

Prométhée Spathis

Technologies et protocoles Internet



Avant-propos de Jim Kurose





2-004-423-1

Références sciences

Technologies et protocoles Internet

Prométhée Spathis

Avant-propos de Jim Kurose



Table des matières

1	Architecture des réseaux	11
1.1	Applications Internet	11
1.2	Empaquetage des données	13
1.3	Garanties de livraison	14
1.4	Architecture en couches	16
1.5	Internet et modèle OSI	20
1.6	Cœur vs périphérie du réseau	21
1.7	Principe du bout en bout	25
1.8	Serveurs mandataires	29
1.9	Mode circuit virtuel vs mode datagramme	29
1.10	Exercices	31
2	Hypertext transfer protocol	37
2.1	Uniform resource locators	37
2.2	Aperçu du protocole HTTP	38
2.3	Messages HTTP	41
2.4	Interactions HTTP/TCP	47
2.5	Cookies	52
2.6	Caches Web	56
2.7	Content distribution network	63
2.8	Champs d'entête HTTP	66
2.9	Exercices	71
3	Domain Name System	73
3.1	Base de données et enregistrements DNS	73
3.2	Serveurs DNS	74
3.3	Création d'un domaine	75
3.4	Résolution des requêtes DNS	77
3.5	Proxy et caching DNS	78
3.6	Encodage des noms de domaine	79

3.7	Interactions DNS/UDP	80
3.8	Messages DNS	81
3.9	Compression des messages DNS	83
3.10	Exercices	84
4	Couche Transport (4) : Protocoles UDP et TCP	89
4.1	Interactions entre couches Application et Transport	89
4.2	Services offerts par la couche Transport	92
4.3	Services communs à UDP et TCP	93
4.4	User datagram protocol	96
4.5	Transmission control protocol	99
4.6	Exercices	117
5	Couche Réseau (3) : Adressage IP	127
5.1	Notation et format des adresses IPv4	127
5.2	Attribution des adresses IP	129
5.3	Adressage avec classes	131
5.4	Adressage sans classe	133
5.5	Subnetting et supernetting	135
5.6	Longest matching prefix	137
5.7	Multi-path label switching	139
5.8	Adresses IPv6	140
5.9	Interactions IP/Ethernet	147
5.10	Exercices	151
6	Couche Réseau (3) : Protocoles IP et ICMP	157
6.1	Paquet IPv4	158
6.2	Fragmentation IPv4	161
6.3	Somme de contrôle	163
6.4	Options IPv4	165
6.5	Protocole ICMP	169
6.6	Paquet IPv6	175
6.7	Protocole ICMPv6	184
6.8	Tunnels IP	186
6.9	Exercices	191
7	Configuration des machines hôtes	201
7.1	Remplissage des entêtes	201

7.2	Paramètres réseaux	202
7.3	Configuration statique vs dynamique	204
7.4	Dynamic Host Configuration Protocol	206
7.5	DHCPv6	215
7.6	Address resolution protocol	216
7.7	Network address translation	222
7.8	Configuration des adresses IPv6 unicast	224
7.9	Multicast IPv6	228
7.10	ICMPv6 et découverte de voisin	231
7.11	Exercices	244
8	Routage	253
8.1	Architecture de routage hiérarchique	254
8.2	Approches de routage	255
8.3	Algorithme vs protocole de routage	257
8.4	Algorithmes de routage	258
8.5	Protocoles de routage	259
8.6	Border gateway protocol	263
8.7	Convergence	270
8.8	Exercices	276
9	Réseaux locaux	289
9.1	Réseaux à diffusion naturelle	290
9.2	Méthodes de contrôle d'accès	291
9.3	Ethernet (CSMA/CD)	293
9.4	WiFi (CSMA/CA)	298
9.5	Interconnexion intra-LAN	306
9.6	Commutateurs et ponts	307
9.7	Virtual LAN	313
9.8	Exercices	317
10	Synthèse	331
10.1	Identification des machines dans Internet	331
10.2	Champs d'entête notoires	334
10.3	Remplissage des entêtes côté client	335
10.4	Point de vue et valeurs des champs d'entête	338
10.5	Conclusion	343
10.6	Exercices	347

11 Solutions des exercices sur papier	359
11.1 Chapitre 1	359
11.2 Chapitre 2	362
11.3 Chapitre 3	364
11.4 Chapitre 4	366
11.5 Chapitre 5	368
11.6 Chapitre 6	371
11.7 Chapitre 7	374
11.8 Chapitre 8	378
11.9 Chapitre 9	384
11.10 Chapitre 10	392
Bibliographie	397
Glossaire	401
Index	407

Technologies et protocoles Internet

Le domaine des réseaux de données a connu, en l'espace de 50 ans, un essor sans précédent que beaucoup apparentent à une révolution similaire à celles qu'a connues l'humanité avec la maîtrise du feu ou l'invention de l'électricité. À la base de cette révolution numérique est Internet, le réseau omniprésent qui affecte tous les compartiments de notre vie, aussi bien personnels que professionnels.

L'objectif de cet ouvrage est de présenter les principes fondateurs à l'origine du succès d'Internet mais également d'identifier leurs limitations. Cet ouvrage donne un panorama complet et précis des technologies et des protocoles qui ont présidé à la conception originelle d'Internet et des ajouts qui ont accompagné ses évolutions.

Cet ouvrage s'adresse aux étudiants et aux élèves-ingénieurs engagés dans un cursus scientifique et technologique pluridisciplinaire qui désirent compléter ou approfondir leurs connaissances. Il s'adresse aussi aux lecteurs novices qui cherchent à acquérir les bases nécessaires pour comprendre le fonctionnement d'Internet. Sont également concernés les enseignants à la recherche d'un ouvrage compagnon qui accompagnera leurs étudiants en y trouvant plusieurs exercices types corrigés.

Prométhée Spathis est maître de conférences à Sorbonne Université. Il a obtenu une thèse en Informatique en 2003 et son habilitation à diriger des recherches en 2016 à l'Université Pierre et Marie Curie. Il enseigne en Licence et en Master d'Informatique, le domaine des réseaux et les technologies de routage. Ses intérêts se portent sur l'enseignement à distance et les systèmes de gestion et d'évaluation de l'apprentissage à grande échelle. En recherche, il s'intéresse à la livraison des données fondée sur la mobilité collective des utilisateurs.

